



Rapport de mission de à Kourou
du 30 novembre au 7 décembre 2010

Vincent Le Guen

Résumé

Cette mission avait plusieurs objectifs : (i) faire le bilan des expérimentations réalisées dans le cadre du projet ANR Genesalb et l'analyse des problèmes techniques rencontrés ; (ii) préparer l'intégration des collections d'hévéas du Cirad en Guyane dans le Centre de Ressources Biologiques (CRB) Intertrop et (iii) réexaminer l'ensemble du dispositif de recherches génétiques sur l'hévéa en Guyane afin d'en rationaliser l'entretien et d'en diminuer les coûts de maintenance. Concernant la future base de données liée au CRB, des propositions sont faites afin d'éviter des redondances avec des travaux similaires déjà réalisés par des agents du Cirad. Le cadre dans lequel l'évolution probable des activités de génétique hévéa en Guyane a été défini.

1. Introduction

Les activités menées en génétique de l'hévéa en Guyane sont centrées autour de la caractérisation de facteurs génétiques de résistance à la maladie sud-américaine des feuilles provoquée par *Microcyclus ulei*. Depuis une dizaine d'années les expérimentations visent à identifier au sein de descendance à grands effectifs de croisements entre des génotypes résistants et sensibles, des marqueurs moléculaires de QTLs de résistance (accord de partenariat Cirad-Michelin-Brésil (CMB) et projet Genesalb). Le phénotypage nécessaire à ces travaux est réalisé soit en conditions contrôlées dans la chambre d'inoculation de Kourou, soit en conditions naturelles d'infestation au champ à Combi. Trois descendance ont ainsi déjà été étudiées en Guyane et ont permis d'identifier trois gènes majeurs distincts de résistance ainsi que de nombreux QTLs. Parallèlement à ces activités, une importante collection est maintenue à Combi, avec principalement trois objectifs: (i) fournir du matériel végétal à des partenaires ou à des projets dans lesquels le Cirad est impliqué, (ii) caractériser des accessions sauvages directement issues de prospection et (iii) servir de relai vers la France métropolitaine et les pays sud-américains pour tout le matériel végétal original issu du projet CMB.

Au cours des trois dernières années, de 2008 à 2010, le projet ANR Génoplante (dénommé Genesalb) a permis de financer en partie les activités liées au phénotypage des descendance. Aucun projet n'est prévu pour prendre le relai en 2011, mais des soumissions à de nouveaux appels d'offre doivent être faites au cours de cette période. Par ailleurs, il est prévu que les collections de plantes pérennes du Cirad en Guyane (cacao, café, hévéa) fassent l'objet d'une demande d'intégration dans le Centre de Ressources Biologiques INTERTROP qui concerne principalement pour l'instant la Guadeloupe et la Martinique.

Dans ce contexte, il devenait nécessaire de réexaminer les contours du dispositif d'expérimentation génétique hévéa en Guyane afin d'évaluer les possibilités d'intégration du dispositif hévéa en Guyane dans de futurs projets ANR ou autres. Ceci implique d'une part d'optimiser les conditions de son entretien, et d'autre part de préparer l'intégration des collections dans le CRB Intertrop. Ma mission à Kourou, sollicitée par mes collègues de l'unité de recherche **Bioagresseurs de pérennes** s'inscrivait dans ce cadre.

2. Fonctionnement général des activités de génétique hévéa à Combi

Une partie des infrastructures de la ferme est en cours de rénovation, qui concerne entre autres les germoirs utilisés pour les semences d'hévéa. La pépinière hévéa est ancienne et assez peu fournie, du fait d'une part d'une baisse momentanée des demandes en plants greffés, et d'autre part des difficultés à trouver des graines sur Combi. Il est d'ailleurs envisagé d'importer des graines d'autres pays pour l'implantation de la prochaine pépinière. Virgile Condina a suggéré d'essayer d'utiliser des graines d'*H. camargoana*, dont la production est étalée sur l'année, pour faire des porte-greffes. Je suis tout-à-fait favorable à faire un essai de ce genre, ne serait-ce que pour voir si le greffage d'*H. brasiliensis* sur *H. camargoana* peut s'effectuer sans problème.

3. Centre de Ressources Biologiques Intertrop

L'intégration des collections pérennes du Cirad en Guyane dans le Centre de Ressources Biologiques (CRB) Intertrop est en cours. Une personne est actuellement en poste au Cirad de Kourou en tant que Volontaire civil de l'aide technique (VCAT), pour la procédure qualité et est en charge de l'élaboration de ce projet Intertrop: Nathalie Anger. Les procédures d'importation, de mise en collection, d'entretien et d'exportation pour toutes les plantes concernées par Intertrop en Guyane (dont l'hévéa), sont en cours de rédaction.

Il est évidemment prévu que les informations concernant les accessions figurant dans Intertrop soient regroupées dans une base de données facilement accessible. Dès lors se posent deux questions principales :

- ✓ *Quelles accessions doit-on faire figurer dans Intertrop ?* Des réflexions menées entre généticiens hévéa de DAP, il ressort qu'il est préférable de déterminer ce qui ne doit pas être intégré dans le CRB. Ne doivent pas y figurer toutes les accessions qui constitueraient des étapes dans un processus de création variétale non abouti. Ainsi, ne feraient pas partie du CRB toutes les descendance évaluées en essai à Combi. De même, ne devraient pas figurer dans le CRB toutes les accessions dont on ne peut pas justifier de leur présence à Combi avant le 29 décembre 1993 ou de leur acquisition après cette date avec une documentation en règle (MTA ou autre). Une liste sera établie par V. Le Guen avec, pour chaque accession actuellement présente en collection à Combi, une proposition quant-à sa présence ou non dans le CRB.
- ✓ *Avec quels descripteurs doit-on caractériser les accessions ?* Une base de données descriptive de clones d'hévéas, appelée Rubber Clones Cirad (RCC) a déjà été constituée par André Clément-Demange sur financement de l'Institut Français du Caoutchouc (IFC). Cette base de données n'est pas confidentielle, mais elle n'a pas non plus vocation à être librement accessible. Dans la mesure où la plupart (sinon la totalité) des accessions d'hévéa plantées à Combi sont déjà contenues dans la base RCC, je suggère que celle-ci serve à alimenter la base Intertrop, afin de ne pas répéter un travail qui a déjà été effectué. Si des descripteurs spécifiques non encore présents dans RCC sont souhaitables pour Intertrop (comme par exemple les données passeport concernant les prospections du germplasm), alors ils seront d'abord saisis dans RCC avant transfert des données vers Intertrop. Il est également suggéré (par A. Clément-Demange) qu'une personne ayant accès facilement à RCC serve d'interlocuteur référent à Intertrop au cas où des sollicitations extérieures d'informations restent sans réponse.

4. Gestion des collections et essais génétiques hévéa et actualisation des plans

L'un des principaux objectifs de cette mission était d'examiner avec J.M. Thévenin, V. Condina et F. Doaré l'ensemble du dispositif génétique hévéa en Guyane (Combi et Kourou) afin d'une part d'éclaircir les problèmes d'identification de matériel et d'autre part de voir dans quelle mesure il était possible de réduire ce dispositif afin d'en alléger l'entretien.

Le changement le plus important constaté depuis ma dernière visite en janvier 2008 a été l'arrachage de l'essai Combi 2, un champ de clones à grande échelle qui avait été planté en 1985. L'emplacement ainsi libéré est maintenant occupé par un essai de cultures annuelles mis en place par le Cetiom dans le cadre d'un projet de développement durable de

l'agriculture en forêt tropicale humide amazonienne, cofinancé par le FEDER, la Région Guyane et le Cetiom.

Collections

Deux blocs situés dans les collections posaient des problèmes d'identification. Ces deux blocs sont ceux qui n'ont pas reçu de dénomination dans le plan de masse collection hévéa établi par Virgile Condina (voir en annexe).

Le bloc situé en bas à gauche de ce plan correspond à des familles légitimes créées en Côte d'Ivoire et dont les graines ont été envoyées en Guyane pour constituer les essais Combi 3a à Combi 3f, planté de 1984 à 1991. Chaque ligne de ce bloc est donc une famille de seedlings plein-frères. A notre connaissance ces familles n'ont pas fait l'objet d'observations systématiques de leur comportement au champ, même si globalement on peut se rendre compte qu'elles sont assez résistantes au SALB. Plusieurs de ces lignes ne sont plus identifiées (pancartes absentes, plans introuvables), et le faible effectif de ces familles rend difficile toute comparaison statistique. En conséquence, ce matériel ne présente pas un grand intérêt et l'ensemble de ce bloc peut être éliminé si cela peut faciliter l'entretien global de la collection.

Le bloc situé au milieu du plan de masse est constitué des génotypes de la descendance PB260 x RO38 créée en Côte d'Ivoire et importée en Guyane. C'est ce matériel qui a servi pour les travaux de Denis Lespinasse et pour le planting de l'essai Combi 12. Chaque génotype y est représenté par 3 plants greffés disposés en ligne selon le plan figurant en annexe. Cette descendance doit être préservée car elle représente un stock vivant de matériel génétique utile pour les travaux en cours et futurs de cartographie génétique, cartographie de QTLs et même les éventuels projets de séquençage du génome entier de l'hévéa. Nous souhaitons donc qu'un recensement soit réalisé dans cette descendance ainsi que dans l'essai Combi 12 répétitions A et B afin de compléter au maximum ce bloc en collection (trois plants par génotype) ainsi que la répétition A de Combi 12.

Collection Schultes.

Elle est située dans la partie de la collection identifiée comme Bloc V. Elle correspond à l'introduction en Guyane de ressources génétiques qui étaient en collection en Martinique et nous ne disposons d'aucune donnée passeport la concernant. Elle a pour origine les collections constituées par Schultes à Calima et Palmira en Colombie à la suite des prospections effectuées en Colombie. Il n'est pas certain que ces collections soient constituées uniquement de représentants de l'espèce *H. brasiliensis*. Ce matériel doit être maintenu en collection car il devrait faire l'objet d'une tentative d'identification par marquage moléculaire, sous réserve de trouver les financements nécessaires. Il est probable qu'on arriverait ainsi à déterminer pour chaque individu en collection s'il s'agit ou pas de l'espèce *H. brasiliensis*.

Germplasm

Blocs I à VII

Les blocs I à VI ainsi que les 30 premières lignes du bloc VII sont constitués de clones issus de la prospection IRRDB 1981, qui ont été introduits à Combi depuis la Côte d'Ivoire en 1993. Les lignes 32 à 47 du bloc VII sont des clones Firestone dont certains font partie des 13 CMS (Cirad-Michelin-Sélection).

Bloc VIII

Les lignes 1 à 20 du bloc VIII sont des clones d'espèces non brésiensiennes mais non identifiées, qui ont été originellement introduites de l'EMBRAPA Manaus à PEM (collections établies par Vicente Pinheiro) sous forme de graines où les seedlings ont été plantés en bordure du CES n°2. Ces seedlings ont ensuite été introduits à Combi sous forme de bois de greffe, mais leur identité a été perdue lors du transport. Ce matériel doit toutefois être conservé en raison de la rareté des espèces non brésiensiennes dans les collections internationales d'hévéa. On peut de plus espérer pouvoir identifier un jour ces espèces au moyen de marqueurs moléculaires. Les lignes 21 à 36 du bloc VIII sont des clones Firestone.

Bloc IX

Il est entièrement constitué d'accessions qui étaient présentes dans la collection de Neufchâteau en Guadeloupe et qui ont été rapatriées à Combi par C. Couturier en 2005 avant destruction de ladite collection.

Pieds-mères

Dans ce bloc sont plantés les pieds-mères des descendance PB260 x RO38 (Vietnam), PB260 x FX2784, et PB260 x MDF180 qui figurent respectivement dans les essais Combi 14, Combi 15 et Combi 16 (plantings 2002 et 2003). Pour mettre en place ces essais, les pieds-mères ont été multipliés par greffage dès le stade pépinière. Ne sont présents dans ce bloc que les pieds-mères qu'on a pu planter, c'est-à-dire ceux qui ne sont pas morts en pépinière à la suite du prélèvement du bois de greffe. Nous demandons que soit réalisé un inventaire de ces pieds-mères et que soit procédé si besoin au remplacement des manquants à partir de bois de greffe prélevé dans les essais Combi 14, Combi 15 ou Combi 16. Il conviendra alors de bien mentionner dans le plan parcellaire les arbres qui ne sont pas des pieds-mères mais des plants greffés avec du bois prélevé dans ces essais.

Bloc PEM

Ce bloc de 10 lignes de 24 arbres a été planté en 2000 et en 2001 avec du matériel provenant des activités de création variétale réalisées à PEM. Pour les rangs 1 à 12 il s'agit de clones du croisement PB260 x FX25 du CES 3 de PEM planté en 2000. Parmi ces 36 clones, seuls 5 ont été jugés suffisamment intéressants pour être testés dans le CCPE4 de PEM, il s'agit de PEM3/08/37, PEM3/08/38, PEM3/09/23, PEM3/09/33 et PEM3/09/36.

Pour les rangs 13 à 24, il s'agit de 3 croisements réalisés à PEM en 1999 et dont quelques graines ont été importées à Combi en 2000. Ces 3 croisements sont : PB260 x MDX608, PB260 x FDR5211 et PB260 x FDR5643. Après germination, les plants obtenus ont été multipliés par greffage dès le stade pépinière, et plantés en essai en mai 2001 à raison de 3 plants greffés par génotype. Aucun de ces trois clones utilisés en croisement avec PB260 ne fait partie des clones CMS. Des génotypes du croisement PB260 x FDR5643 sont en test dans les essais CCPE7 et CCPE8 de PEM. D'autres génotypes de PB260 x FDR5211 et PB260 x MDX608 sont en test dans l'essai CCPE 10 de PEM.

L'ensemble du matériel planté dans le bloc PEM pourrait donc présenter un intérêt pour compléter des familles engagées dans un processus de sélection pour la sortie clonale. Toutefois, dans la mesure où –mis à part les 5 clones du CCPE4 de PEM- ce ne sont pas directement les mêmes génotypes qui sont en test au Brésil, mais des clones plein-frères de ces génotypes, l'information que l'on tirera de ces familles de plein-frères nécessitera toujours une confirmation. En conséquence, si l'entretien de ce bloc est problématique ou si on a besoin de surface pour de nouvelles plantations, ce bloc PEM peut être éliminé sous réserve

de conserver les 5 clones cités au premier paragraphe et de les faire figurer ailleurs en collection (par exemple dans la continuation du bloc IX).

Les essais de descendance (voir plan en annexe)

Combi 12A

Première répétition de l'essai de descendance PB260 x RO38, planté en 1999. Cet essai, non entretenu depuis plusieurs années, est envahi par de nombreuses adventices herbacées ou ligneuses. Il devra faire l'objet d'un nettoyage afin de permettre d'y circuler aisément et de réaliser un recensement des arbres vivants. A l'issue de ce recensement, les manquants seront remplacés dans la mesure du possible en prélevant le bois de greffe soit dans la même répétition, soit dans Combi 12B, soit dans les représentants de cette descendance en collection (voir plus haut).

Combi 12B

Deuxième répétition du même essai. Un recensement y sera également effectué afin de voir si des clones présents dans cette répétition pourraient éventuellement servir à compléter des manquants de Combi 12A ou de la descendance en collection. Une fois ce recensement effectué et le bois de greffe éventuellement prélevé, cette répétition pourra être éliminée, pour permettre la future mise en place d'un essai d'épidémiologie qui succédera aux essais du Cetiom.

Combi 14

Cet essai, planté en décembre 2002, est constitué de 298 génotypes descendant du croisement PB260 x RO38 réalisé au Vietnam. Depuis septembre 2004 s'est développée à Combi une souche de *Microcyclus ulei* dont la virulence contourne le gène majeur de résistance de RO38. Cet essai est depuis cette date fortement attaqué par le SALB et présente une mortalité significative. On s'efforcera de remplacer les arbres manquants, au besoin en ayant recours aux pieds-mères de ce croisement plantés en collection (voir ci-dessus). Il serait bon que pour l'essai Combi 14, ainsi que pour Combi 12A qui sera préservé, un traitement fongicide soit effectué en début de refoliation afin de préserver les jeunes feuilles et donner plus de chances de survie aux arbres des clones les plus sensibles. L'azoxystrobine et le mancozeb sont les deux molécules fongicides actuellement utilisées à Kourou. Carlos Mattos, de Michelin Bahia, sera contacté pour savoir si des molécules plus efficaces sur *Microcyclus* peuvent être employées.

Combi 15

Essai de 118 descendants du croisement PB260 x FX2784, planté en mai 2003. Le niveau global de mortalité de l'essai reste faible en raison de l'excellente résistance de la moitié des génotypes de l'essai, conférée par le gène majeur de résistance de FX2784. Cet essai n'est plus en observation mais doit être conservé en raison de l'intérêt qu'il représente pour la cartographie de QTLs de résistance. L'entretien et la surveillance de l'essai peuvent être menés à un seuil minimal de façon à ne pas perdre de génotypes. Faire des remplacements au besoin.

Combi 16

Essai de 298 descendants du croisement PB260 x MDF180, planté en janvier 2004. La résistance globale de l'essai est élevée, en raison des facteurs de résistance transmis par le parent MDF180. La mortalité dans cet essai est sans doute due plus aux attaques de ravageurs

(fourmi manioc) et aux blessures de débroussailleuse qu'aux attaques de SALB. D'une manière générale, il a été convenu avec J.M. Thévenin qu'il était préférable, sur les essais Combi14, 15 et 16, d'essayer de remplacer le débroussaillage mécanique au pied des arbres par un traitement herbicide, de façon à éviter les blessures du tronc qui lorsqu'elles sont suivies d'attaques de termites, peuvent aboutir à la mort de l'arbre.

5. Inventaire des pépinières de Kourou

Les pépinières de Kourou contiennent le matériel destiné à être testé dans la chambre d'inoculation. Pour ce qui concerne les inoculations à objectif « génétique » ce matériel est constitué de :

Pépinières n°1 et n°4

Descendance PB260 x RO38 provenant du Vietnam, à raison de 3 plants par clone. Cette descendance est en cours d'inoculation avec la souche équatorienne CCGE 1.2.01. Une fois que cette série d'inoculations sera terminée, ces plants pourront être éliminés des pépinières. Lors de l'élimination, on vérifiera d'abord que ces plants ne doivent pas être utilisés pour effectuer des remplacements dans l'essai Combi 14 ou dans la collection de pieds-mères.

Pépinière n°2 et partie gauche de n°3

Clones du germplasm qui ont été inoculés avec la souche PMB81. Ces inoculations peuvent être considérées comme terminées et ces 2 pépinières pourront être débarrassées des plants du germplasm, en vérifiant avant leur élimination que ces plants ne doivent pas être utilisés comme remplaçants dans le bloc germplasm de Combi.

Pépinière n°5 (tunnel)

Cette pépinière comporte des clones de la descendance Vietnam, les clones sensibles utilisés comme multiplicateurs pour les isolats et la gamme hôte de dix clones.

6. Inoculations en conditions contrôlées à Kourou

Souche équatorienne sur PB260 x MDF180

Le bilan définitif des inoculations de la souche équatorienne CCGE1.2.01 sur la descendance PB260 x MDF180 a fait ressortir une incohérence entre la note obtenue par le clone parental résistant MDF180 lors du test initial de cette souche sur la gamme de clones testeurs : TR = 3, et la ségrégation observée sur la descendance pour ce même caractère type de réaction : entre 4 et 6. Le clone parental MDF180 a été inoculé 13 fois au cours de la période de test sur cette descendance, de novembre 2008 à octobre 2009, et noté 11 fois TR = 4 et 2 fois TR = 3. Par ailleurs, je n'ai pas observé de déviation de la grille de lecture appliquée par F. Doaré pour le type de réaction ou le diamètre des lésions. L'incohérence observée provient certainement du fait que les notations des isolats sur la gamme hôte qui ont servi pour le choix de la souche CCGE1.2.01 n'ont pas été faites par F. Doaré. La ségrégation insuffisante observée dans la descendance ne permet pas la détection de QTLs de résistance pour cette souche.

Souche équatorienne sur PB260 x RO38 (Vietnam)

Ces inoculations devraient prendre fin au cours du premier trimestre 2011. Les plants pourront ensuite être éliminés (voir ci-dessus).

Il a par ailleurs été convenu qu'à partir de 2011, faute de financements pour l'entretien de la chambre d'inoculation et le paiement des fluides, celle-ci serait maintenue à un niveau minimum de climatisation en dehors des périodes au cours desquelles elle sera utilisée pour des expérimentations d'épidémiologie.

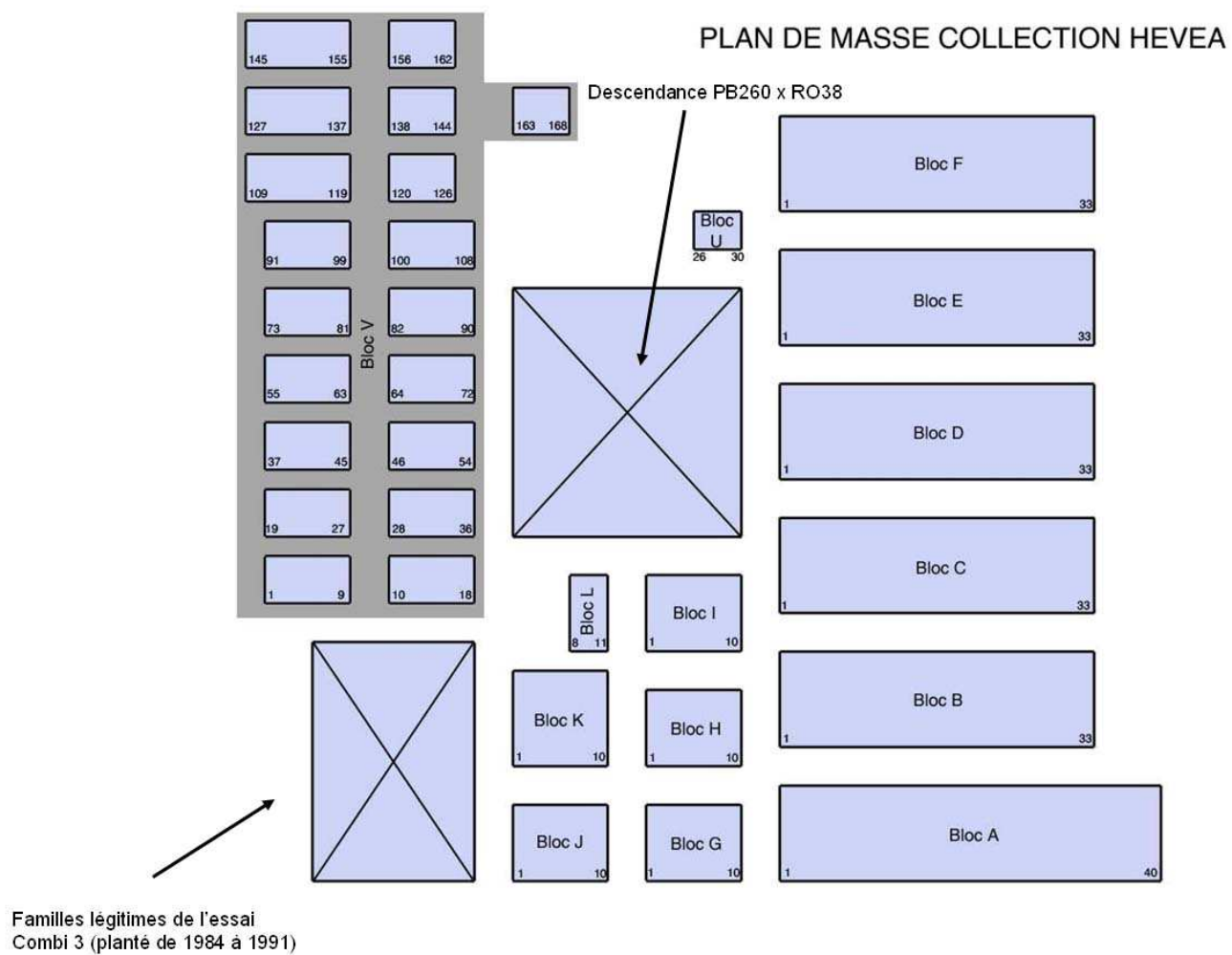
7. Prélèvement d'échantillons de feuilles

Un total de 40 échantillons de feuilles (voir liste en annexe) a été prélevé et rapporté à Montpellier afin de faire des extractions d'ADN.

8. Poursuite des activités de génétique hévéa en Guyane

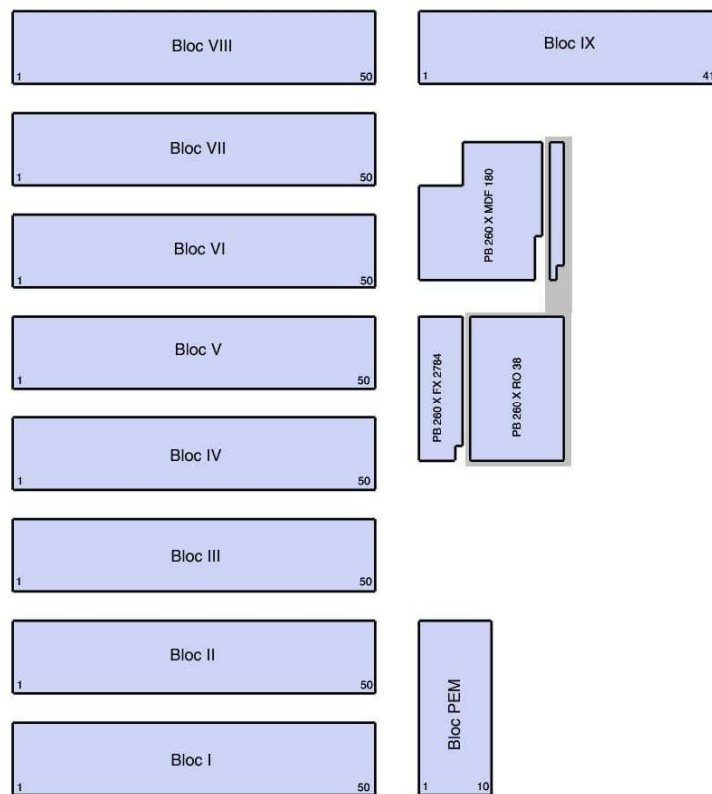
Les activités génétiques hévéa dépendent de l'Umr DAP (qui devient AGAP à partir de janvier 2011). Cependant, du fait de l'absence de personnel de cette Umr en Guyane (excepté B. Perthuis sur café), la mise en œuvre des activités a été assurée au cours des deux dernières années par du personnel de l'UR 31, et grâce à des financements obtenus dans le cadre du projet ANR/Génoplande Genesalb porté par l'UMR DAP. La poursuite de ces activités ne pourra s'effectuer que dans le cadre de projets similaires prévoyant un financement spécifique pour le fonctionnement de Combi et/ou des infrastructures de Kourou (chambre d'inoculation), ainsi que pour la main d'œuvre. En l'absence de projets de ce type, les interventions du personnel de l'UR 31 se limiteront à l'entretien du dispositif expérimental de Combi, collections et descendance. Il a été convenu avec J.M. Thévenin que toute nouvelle soumission de projet génétique hévéa impliquant du personnel de l'UR 31 devrait faire l'objet d'une concertation préalable afin de vérifier si la disponibilité des agents concernés est compatible avec la charge de travail envisagée pour eux dans le projet. Même pour des opérations ponctuelles et ciblées (par exemple extraction d'ADN à partir de feuilles) il est préférable de solliciter le moins possible Fabien Doaré dont les activités sur cacao et en épidémiologie hévéa se sont fortement accrues ces derniers mois. De toute façon, même si les équipements du laboratoire de génétique écologique de l'Umr Ecofog se sont nettement renforcés au cours des dernières années, avec notamment l'acquisition d'un séquenceur ABI à 16 capillaires, l'équipe permanente qui gère ce laboratoire est déjà suffisamment occupée (stagiaires, thésards, post-doc) pour pouvoir répondre à des sollicitations du Cirad.

Plan de la collection hévéa de Combi établi par Virgile Condina



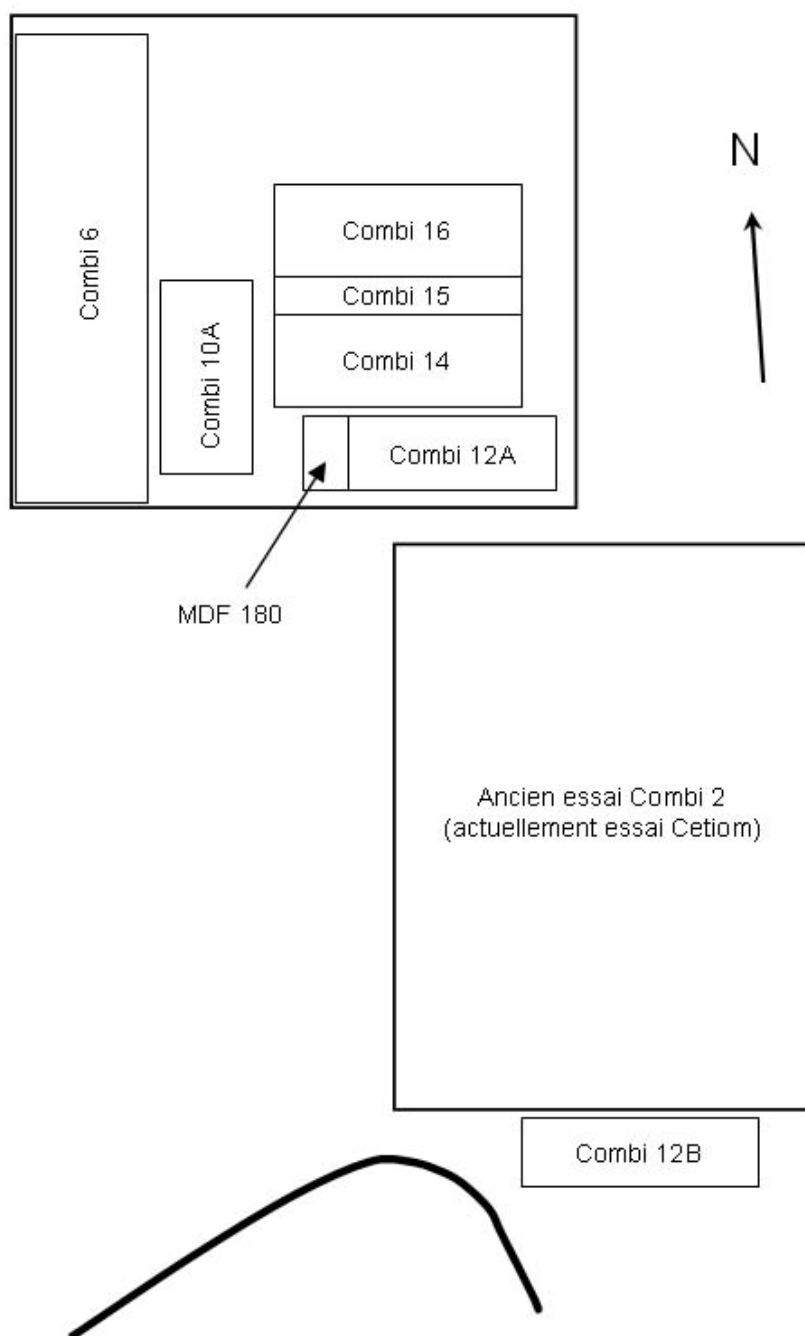
Plan du germplasm hévéa à Combi, établi par Virgile Condina

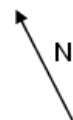
PLAN DE MASSE
GERMPLASM
HEVEA



| Descendance PB260 x RO38 en collection | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--|-----|--|--|--|-----|--|--|
| Blocs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T | 217 | | | | 220 | | | | 223 | | | | 226 | | | | 230 | | | | 233 | | | | 236 | | | | 239 | | | | 242 | | | | 245 | | |
| S | 184 | | | | 187 | | | | 190 | | | | 194 | | | | 198 | | | | 201 | | | | 204 | | | | 207 | | | | 210 | | | | 214 | | |
| R | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | | | | | 178 | | | | | 181 | | | | | | |
| Q | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | | | | | | | | | |
| P | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 121 | 122 | | | | | | | | | |
| O | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 90 | 91 | | | | | | | | | |
| N | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | | | | | | | | | |
| M | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | | | | | | | | |
| Lignes | → | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | | | | | | | |

Essais descendance hévéa





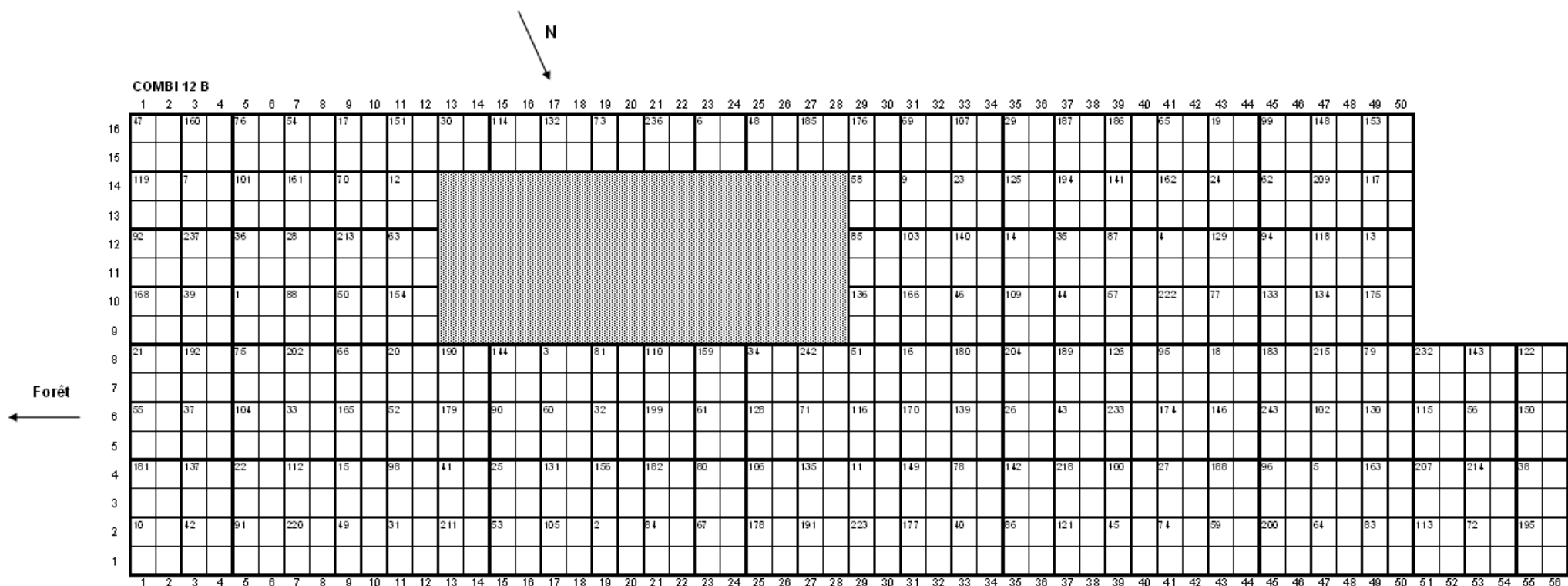
Combi 14

COMBI 12 A

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
|----|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| 16 | | | 119 | | 47 | | 151 | | 9 | | 90 | | 78 | | 63 | | 6 | | 143 | | 182 | | 38 | | 162 | | 103 | | 233 | | 49 | | 144 | | 71 | | 58 | | 130 | | 28 | | 95 | | 68 | | 121 | | 54 | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2 | | 94 | | 31 | | 75 | | 132 | | 16 | | 170 | | 88 | | 186 | | 56 | | 43 | | 125 | | 218 | | 11 | | 79 | | 116 | | 23 | | 163 | | 139 | | 52 | | 96 | | 5 | | 166 | | 13 | | 174 | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 65 | | 51 | | 185 | | 146 | | 20 | | 112 | | 189 | | 136 | | 107 | | 27 | | 222 | | 159 | | 91 | | 148 | | 195 | | 40 | | 177 | | 109 | | 15 | | 237 | | 35 | | 160 | | 101 | | 156 | | 41 | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 36 | | 140 | | 98 | | 39 | | 220 | | 147 | | 61 | | 202 | | 175 | | 223 | | 114 | | 209 | | 34 | | 213 | | 74 | | 137 | | 228 | | 3 | | 178 | | 117 | | 199 | | 105 | | 191 | | 8 | | 142 | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 17 | | 236 | | 83 | | 190 | | 59 | | 194 | | 128 | | 30 | | 67 | | 100 | | 183 | | 1 | | 66 | | 87 | | 131 | | 214 | | 84 | | 215 | | 24 | | 187 | | 81 | | 181 | | 32 | | 211 | | 110 | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 134 | | 60 | | 12 | | 122 | | 141 | | 46 | | 198 | | 85 | | 149 | | 18 | | 168 | | 136 | | 242 | | 69 | | 29 | | 179 | | 216 | | 62 | | 129 | | 192 | | 76 | | 92 | | 133 | | 80 | | 160 | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 44 | | 22 | | 161 | | 73 | | 33 | | 118 | | 55 | | 166 | | 96 | | 42 | | 70 | | 204 | | 21 | | 153 | | 200 | | 106 | | 45 | | 37 | | 169 | | 48 | | 14 | | 113 | | 232 | | 26 | | 72 | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 178 | | 7 | | 102 | | 53 | | 154 | | 4 | | 207 | | 115 | | 25 | | | | 180 | | 104 | | 138 | | 57 | | 10 | | 172 | | 243 | | 126 | | 77 | | 99 | | 145 | | 188 | | 50 | | 64 | | 19 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Combi 2





Combi 2

**Liste des échantillons de feuilles prélevés au cours de la mission
pour extraction d'ADN**

**Coordonnées
dans Combi16**

| PB260 x MDF180 | Lignes | Arbres | |
|----------------|--------|--------|----|
| m027 | 13-14 | 25-26 | ok |
| m048 | 17-18 | 49-50 | ok |
| m070 | 13-14 | 17-18 | ok |
| m097 | 19-20 | 11-12 | SF |
| m101 | 15-16 | 25-26 | ok |
| m146 | 11-12 | 49-50 | ok |
| m174 | 11-12 | 37-38 | ok |
| m177 | 13-14 | 37-38 | ok |
| m198 | absent | absent | |
| m202 | 7-8 | 37-38 | ok |
| m203 | absent | absent | |
| m220 | 17-18 | 51-52 | ok |
| m277 | absent | absent | |
| m342 | 7-8 | 51-52 | ok |

| Collection | Bloc | Ligne | |
|------------|------|-------|----|
| PB260 | C | 7 | R |
| Ro38 | E | 10 | ok |
| MDF180 | H | 8 | ok |
| F4542 | J | 1 | ok |
| RRIM600 | C | 5 | R |
| FDR5597 | VIII | 25 | ok |
| IRCA109 | B | 9 | R |
| FDR5788 | VII | 38 | ok |
| FX2784 | L | 9 | ok |
| PFB5 | E | 24 | R |

SF : sans feuille

TH : trop haut pour récolter

R : recépé

M : mort

| Germplasm | Bloc | Ligne | |
|---------------|------|-------|----|
| AC/B/15/25 | II | 5 | ok |
| MT/IT/16/24 | VII | 13 | R |
| AC/S/12/86 | I | 48 | ok |
| AC/B/19/46 | II | 13 | ok |
| MT/C/2/46 | II | 50 | R |
| RO/C/9/27 | V | 41 | TH |
| RO/I/0/89 | VI | 25 | ok |
| RO/JP/3/37 | VII | 21 | TH |
| RO/A/7 25/130 | F | 26 | R |

| | Bloc | Ligne | |
|--------|------|-------|----|
| CMB 2 | VIII | 1 | ok |
| CMB 3 | VIII | 2 | ok |
| CMB 4 | VIII | 3 | ok |
| CMB 5 | VIII | 4 | ok |
| CMB 6 | VIII | 5 | ok |
| CMB 7 | VIII | 6 | ok |
| CMB 8 | VIII | 7 | ok |
| CMB 9 | VIII | 8 | ok |
| CMB 10 | VIII | 9 | ok |
| CMB 12 | VIII | 10 | ok |
| CMB 13 | VIII | 11 | ok |
| CMB 14 | VIII | 12 | ok |
| CMB 15 | VIII | 13 | ok |
| CMB 17 | VIII | 14 | ok |
| CMB 18 | VIII | 15 | TH |
| CMB 19 | VIII | 16 | ok |
| CMB 20 | VIII | 17 | ok |
| CMB 21 | VIII | 18 | M |
| CMB 22 | VIII | 19 | ok |
| CMB 23 | VIII | 20 | ok |